

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики ИМ2300ТМ

#### **Назначение средств измерений**

Теплосчетчики ИМ2300ТМ предназначены для измерений, контроля и регистрации объемного расхода, объема, давления, температуры, количества тепловой энергии в закрытых и открытых системах водяного теплоснабжения и в системах парового теплоснабжения.

#### **Описание средства измерений**

Теплосчетчик ИМ2300ТМ обеспечивает непрерывный круглосуточный автоматический режим сбора параметров по каналам измерения объемного расхода, объема, температуры, давления и расчет параметров теплоносителя и тепловой энергии. Теплосчетчик ведет учет времени работы, регистрацию во внутреннем архиве теплосчетчика и индикацию текущих параметров на встроенном табло, передачу текущих и архивных параметров на верхний уровень (персональный компьютер) по его запросу, просмотр архивных и текущих параметров и формирование отчетных документов на персональном компьютере в табличном и графическом форматах по инициативе обслуживающего персонала.

Принцип действия теплосчетчиков ИМ2300ТМ основан на измерении объемного расхода, объема, температуры и давления теплоносителя и последующем вычислении на основании известных зависимостей тепловой энергии, массового расхода и массы теплоносителя. Для измерения используются средства измерений объема, температуры и давления, сигналы от которых поступают в прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300, производящий вычисления.

Теплосчетчик ИМ2300ТМ состоит из:

- прибора вторичного теплоэнергоконтроллера ИМ2300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 14527-17);
- средств измерений объемного расхода, объема, температуры и давления утвержденного типа.

Средства измерений, применяемые в теплосчетчике ИМ2300ТМ в любом сочетании, приведены в таблице 1.

Конкретный состав теплосчетчика определяется заказом и приводится в паспорте.

Таблица 1 – Средства измерений, применяемые в теплосчетчике ИМ2300ТМ

Наименование и тип средств измерений (СИ)	Регистрационный номер в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
1	2
СИ объемного расхода и объема воды в потоке	
Преобразователи расхода индукционные микропроцессорные ПРИМ <sup>1)</sup>	20893-11
Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» <sup>2)</sup>	20293-10
Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» модификация «Лайт М» <sup>3)</sup>	52856-13
СИ объемного расхода и объема пара	
Преобразователи расхода вихревые «ТИРЭС»	29826-10
Преобразователи расхода вихревые «ЭМИС-ВИХРЬ 200» (ЭВ-200)	42775-14
СИ температуры (термопреобразователи сопротивления) парные	
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01 <sup>5)</sup>	46156-10
СИ давления	
Датчики давления МТ 101 <sup>6)</sup>	32239-12
Преобразователи давления измерительные СДВ <sup>7)</sup>	28313-11
СИ температуры подпиточной воды, конденсата или пара	
Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1 <sup>8)</sup>	46155-10
Преобразователи измерительные ИМ2315 <sup>9)</sup>	26308-18
<p><sup>1)</sup> преобразователи исполнения «О» в диапазоне расходов от <math>G_{перех.}</math> до <math>G_{наиб.}</math> применяются в составе теплосчетчиков класса 1, в диапазоне расходов от <math>G_{наим.}</math> до <math>G_{наиб.}</math> – в составе теплосчетчиков класса 2.</p> <p><sup>2)</sup> применяются в составе теплосчетчиков класса 2.</p> <p><sup>3)</sup> расходомеры-счетчики с пределами допускаемых относительных погрешностей <math>\pm 1,0\%</math> применяются в составе теплосчетчиков класса 1, с пределами допускаемых относительных погрешностей <math>\pm 2,0\%</math> – в составе теплосчетчиков класса 2.</p> <p><sup>4)</sup> применяются комплекты термометров только класса 1.</p> <p><sup>5)</sup> применяются комплекты термометров только классов 1.</p> <p><sup>6)</sup> для измерений давления пара применяются датчики давления МТ 101 с пределами допускаемой основной погрешности, % от диапазона измерений, <math>\pm 0,15\%</math>; <math>\pm 0,20\%</math>; <math>\pm 0,25\%</math>.</p> <p><sup>7)</sup> для измерений давления воды применяются преобразователи давления измерительные СДВ за исключением исполнений с пределом основной допускаемой погрешности, % от диапазона измерений, <math>\pm 1,50\%</math> и пределами допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые <math>10\text{ }^\circ\text{C}</math>, % от диапазона измерений, <math>\pm 0,25\%</math>; <math>\pm 0,45\%</math>; для измерений давления пара – преобразователи давления измерительные СДВ за исключением исполнений с пределом основной допускаемой погрешности, % от диапазона измерений, <math>\pm 1,00\%</math>; <math>\pm 1,50\%</math>, а также с пределом основной допускаемой погрешности, % от диапазона измерений, <math>\pm 0,50\%</math> и пределом допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые <math>10\text{ }^\circ\text{C}</math>, % от диапазона измерений, <math>\pm 0,25\%</math>.</p>	

8) для измерений температуры подпиточной воды, конденсата или пара применяются термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1 видов исполнения ТПТ-1-1, ТПТ-1-3, ТПТ-1-4 классов допуска АА, А в диапазонах в соответствии с описанием типа.

9) для измерений температуры подпиточной воды, конденсата или пара применяются преобразователи измерительные ИМ2315 с пределами допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,1$  %.

Теплосчетчики ИМ2300ТМ обеспечивают измерение, вычисление, индикацию и архивирование следующих параметров:

- тепловая энергия, Гкал;
- масса теплоносителя за час в подающем трубопроводе (паропроводе), т;
- масса теплоносителя за час в обратном трубопроводе (конденсатопроводе), т;
- средняя температура за час в подающем трубопроводе (паропроводе), °С;
- средняя температура за час в обратном трубопроводе (конденсатопроводе), °С;
- среднее давление за час в подающем трубопроводе (паропроводе), МПа;
- среднее давление за час в обратном трубопроводе (конденсатопроводе), МПа;
- суммарная тепловая энергия нарастающим итогом с начала включения, Гкал;
- масса теплоносителя с начала включения в подающем трубопроводе (паропроводе), т;
- масса теплоносителя с начала включения в обратном трубопроводе (конденсатопроводе), т;
- наработка теплосчетчика с начала включения, ч;
- наработка вторичного преобразователя с начала включения, ч.

Глубина внутреннего архива среднечасовой информации не менее 100 суток, суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 3 года, диагностической информации – 100 суток.

Общий вид составных частей теплосчетчиков приведен на рисунках 1 – 6.

Пломбировка от несанкционированного доступа теплосчетчиков ИМ2300ТМ осуществляется в соответствии с требованиями, указанными в описаниях типа средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков ИМ2300ТМ.



ИМ2300Н1



ИМ2300ЩМ1



ИМ2300DIN



Выносной измерительный модуль  
ИМ2300ВМ

Рисунок 1 – Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300



ПРИМ



«ВЗЛЕТ ЭР»



«ВЗЛЕТ ЭР» модификация «Лайт М»

Рисунок 2 – СИ объемного расхода и объема воды в потоке



ТИРЭС



ЭВ-200

Рисунок 3 – СИ объемного расхода и объема пара



КТПТР-01

Рисунок 4 – СИ температуры (термопреобразователи сопротивления) парные



MT101



СДВ

Рисунок 5 – СИ давления



ТПТ-1



ИМ2315

Рисунок 6 – СИ температуры подпиточной воды, конденсата или пара

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) теплосчетчиков ИМ2300ТМ представляет собой программное обеспечение приборов вторичных теплоэнергоконтроллеров ИМ2300, которое состоит из базового модуля, записанного во FLASH память микроконтроллера, и паспорта конфигурации прибора, который заносится в переписываемую с компьютера память EEPROM. Конфигурация прибора создается изготовителем на основании опросного листа, представленного потребителем, или самим потребителем при наличии у него программы IMProgram.

В теплосчетчиках предусмотрена надежная защита от несанкционированных вмешательств в работу прибора, которые могут привести к искажению результатов измерений.

Предусмотрено механическое опломбирование теплосчетчиков.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ИМ2300
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7
Цифровой идентификатор ПО (сумма по модулю 256 метрологически значимой части ПО)	217

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Класс теплосчетчиков (по ГОСТ Р 51649-2014)	1; 2
Номинальный диаметр СИ объемного расхода и объема	от DN 10 до DN 300
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч – воды – пара	от 0,03 до 3060 от 0,3 до 19700
Диапазон измерений массы теплоносителя, т – воды – пара	от 0 до 10 <sup>6</sup> от 0 до 10 <sup>6</sup>

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении массы (объема) воды, %	для класса 1 $\pm(1+0,01 \cdot G_{\max} / G)$ , но не более $\pm 3,5$ ; для класса 2 $\pm(2+0,02 \cdot G_{\max} / G)$ , но не более $\pm 5$
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении массы пара в диапазоне расходов от 10% до 100% от максимального расхода, %	$\pm 3$
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °С – воды – пара	от 1 до 150 от 110 до 450
Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
Диапазон измерений разности температур в трубопроводах, °С	от 3 до 149
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении разности температур, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\text{H}} / \Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя, %	$\pm(0,5+\Delta t_{\text{H}} / \Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии (количества теплоты) воды для закрытых систем теплоснабжения, %	для класса 1 $\pm(2+4 \cdot \Delta t_{\text{H}} / \Delta t + 0,01 \cdot G_{\max} / G)$ для класса 2 $\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\text{H}} / \Delta t + 0,02 \cdot G_{\max} / G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии (количества теплоты) пара, % в диапазоне расходов пара от 30 % до 100 % от 10 % до 30 %	$\pm 4$ $\pm 5$
Диапазон измерений давления измеряемой среды, МПа – воды – пара	от 0 до 2,5 от 0 до 6,3
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя (воды), %	$\pm 2$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя (пара), %	$\pm 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении интервала времени, %	$\pm 0,01$
<p><b>П р и м е ч а н и я</b>  1 <math>t</math> и <math>\Delta t</math> – значения температуры воды и разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;  2 <math>\Delta t_{\text{H}} = 3</math> °С – наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах;  3 <math>G_{\max}</math> – наибольшее значение объемного расхода теплоносителя в трубопроводе, м<sup>3</sup>/ч;  4 <math>G</math> – измеренное значение объемного расхода теплоносителя в трубопроводе, м<sup>3</sup>/ч.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Измеряемая среда (теплоноситель)	вода, насыщенный*) и перегретый пар
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Габаритные размеры теплоэнергоконтроллера ИМ2300, мм, не более	
– щитового исполнения	
– высота	72
– ширина	144
– длина	130
– настенного исполнения	
– высота	170
– ширина	190
– длина	45
– исполнения DIN	
– высота	86
– ширина	107
– длина	60
– исполнения ИМ2300ВМ	
– высота	30
– ширина	65
– длина	115
Масса теплоэнергоконтроллера ИМ2300, кг, не более	1,1
Условия эксплуатации теплосчетчика:	
– температура окружающей среды, °С	от 0 до плюс 40
– относительная влажность, %	не более 80
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	40000
*) при переходе пара в состояние «насыщенный» счет тепловой энергии и массы пара прекращается	

#### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель прибора вторичного теплоэнергоконтроллера ИМ2300 методом шелкографии, на титульный лист руководства по эксплуатации под шифром документа слева и в левую верхнюю часть титульного листа паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность теплосчетчика ИМ2300ТМ

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик	ИМ2300ТМ	1 шт.
Адаптер RS232-RS485	–	1 шт.
Источник питания датчиков	ИМ2323М	1 шт.
Программа ППД для IBM PC	–	1 шт.
Считыватель архива	ИМ2330М	1 шт.
Устройство передачи данных	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	КЛУБ.421411.004 РЭ	1 экз.

Паспорт	КЛУБ.421411.004 ПС	1 экз.
Руководства по эксплуатации составных частей	–	1 экз.
Паспорта составных частей	–	1 экз.
Методики поверки составных частей	–	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу «Теплосчетчик ИМ2300ТМ. Руководство по эксплуатации. КЛУБ.421411.004 РЭ», подраздел 3.2 «Методика поверки», утвержденному в части методики поверки ФГУП «ВНИИР» 28 июня 2019 г.

Основные средства поверки: в соответствии с документами на поверку СИ, входящих в состав теплосчетчика ИМ2300ТМ.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт теплосчетчика и на свидетельство о поверке теплосчетчика.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ИМ2300ТМ**

Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденная приказом Минстроя России от 17 марта 2014 г. № 99/пр (зарегистрирован Минюстом России 12 сентября 2014 г., регистрационный № 34040)

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

КЛУБ.421411.004 ТУ Теплосчетчик ИМ2300ТМ. Технические условия.

### **Изготовитель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Особое конструкторское бюро «Маяк» (ФГУП «ОКБ «Маяк»)

ИНН 5903004527

Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Даншина, 19

Телефон: (342) 237-17-90, 237-17-70, факс (342) 237-17-49

Web-сайт: [www.okbmayak.perm.ru](http://www.okbmayak.perm.ru)

E-mail: [info@okbmayak.perm.ru](mailto:info@okbmayak.perm.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088 г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: [www.vniir.org](http://www.vniir.org)

E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015.



Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: (3842) 36-43-89, факс: (3842) 75-88-66

Web-сайт: [www.kmrasm.ru](http://www.kmrasm.ru)

E-mail: [kemasm@kmrasm.ru](mailto:kemasm@kmrasm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312319 от 21.11.2017.